

TARTU ÜLIKOOL  
LOODUS- JA TEHNOLOOGIATEADUSKOND

Ökoloogia ja maateaduste instituut

Geograafia osakond

Geitlin Tammemägi

METSLOOMAD INIMASULATES:  
KESKKONNAKORRALDUSLIKUD LAHENDUSED

Lõputöö (9 EAP)

Juhendaja: PhD Jaanus Remm

Kaitsmisele lubatud .....  
Juhendaja .....  
Osakonna juhataja .....  
*allkiri, kuupäev*

Tartu 2014

## Sisukord

1. Sissejuhatus.....	3
2. Linnastumise mõju loomade ruumikasutusele ja stressitasemele .....	4
2.1 Liikumine ja ruumikasutus .....	4
2.2 Käitumismustrid inimõjuga aladel .....	5
2.3 Toitumine.....	5
2.5 Nakkused .....	7
3. Inimese ja eluslooduse vahelised konfliktid .....	8
4. Kohanemine .....	9
5. Konflikte leevendavad lahendused .....	10
5.1 Konfliktide lahendamise printsiibid .....	10
5.1.1 Maakorraldus ja planeerimine.....	11
5.2 Näiteid konfliktide lahendamisest .....	13
Euroopa - Saksamaa .....	13
Euroopa - Holland .....	14
Aasia - India .....	15
Aafrika - Mosambiik .....	16
Aafrika - Keenia .....	16
6. Arutelu .....	18
7. Kokkuvõte.....	19
8. Summary .....	21
9. Tänuavaldused .....	23
10. Kasutatud kirjandus .....	24

## 1. Sissejuhatus

Metsloomad on ökosüsteemi oluline osa. Bioloogilistes protsessides sõltub neist toitaineringlus, kisklus ja kahjuritõrje. Nad on aineringluse tasandil väga olulised – üks liik takistab teise liiga suurt levikut. Elusloodus on väärtuslik ressurss, mis saab kasu toota, kui seda kaitstakse (Adeola 1992).

Alates eelmisest sajandist on maailma elanikkonna kasv tõusnud märgatavalt. Rahvastik kasvab kiirusega 17 miljonit inimest aastas, mis on toonud endaga kaasa negatiivsed mõjud keskkonnale – reostused, liigne ressursside tarbimine, vee- ja õhukvaliteedi halvenemine (Uttara et al, 2012). Põllu- ja metsamajanduse ekstensiivistumine, infrastruktuuri arendamine ja linnastumine on toonud kaasa metsloomade elupaikade vähenemise. Selle tagajärjel väheneb populatsioonide elujõulisus ning kannatab kogu ökosüsteem (Bradley, Altizel 2007).

Kuigi paljude liikide elupaigatingimused on halvenenud, võivad inimasulad olla mitmete liikidele sobivaks elupaigaks. Linnades võib kohata suurel hulgal erinevaid linnu- ja imetajaliike, keda varem seal ei elanud. Selle nähtuse kirjeldamiseks on võetud kasutusele termin „*synurbanization*“, mis tähendab looma- ja linnuliikide esinemist ja kohanemist linnaoludega. See termin ei käsitle üksikisendeid, kes on inimese linna toodud, vaid iseseisvalt püsivate populatsioonide kujunemist inimasulates (Andrzejewski et al, 1978).

Alates käesoleva sajandi keskpaigast on kogu maailmas suurenenud linnas asuvate linnu- ja loomaliikide arvukus – linnadesse on rännanud tuhandeid linnu ja loomaliike. Näiteks Euroopas on suurenenud oravate (*Sciurus vulgaris*), juttuselg-hiirte (*Apodemus agrarius*), rebaste (*Vulpes vulpes*), mäkrade (*Meles meles*) ja kivinugiste (*Martes foina*) arvukus inimasulates (Luniak, 2004).

Linnastumise negatiivne mõju on aastakümnete jooksul aina süvenenud ning seetõttu on ökoloogid hakanud uurima linnastumise mõju bioloogilisele mitmekesisusele, loomade toitumisele ja haigustele (Bradley, Altizel 2007).

Töö eesmärk on seletada, miks loomad maailma erinevates paikades linnadesse satuvad. Kas sellel on seos linnastumisega ja missugust mõju inimtegevus linnades ning nende äärealadel metsloomadele põhjustab. Kas ja kui pika aja jooksul metsloomad inim mõjuga kohanevad?

## 2. Linnastumise mõju loomade ruumikasutusele ja stressitasemele

### 2.1 Liikumine ja ruumikasutus

Linnastumine kasvab kogu maailmas ning ulatub märkimisväärselt väljapoole seniseid linna piire. Aastal 1957 elas linnades 30% maailma rahvastikust, aastal 2008 oli tõusnud see arv 50%-ni ja aastaks 2050 on eeldatav inimeste arv linnades juba 70% (United Nations, 2007). Selline inimeste arvukuse kasvutrend linnades põhjustab linnade laienemise äärealadele ja metsloomade elupaikade vähenemise.

Linnastumise tagajärjel on oluliselt muutunud ka linnadevahelised maastikud. 20. sajandil toimus suur valglinnastumine, millega kaasnes tööstuste teke linna äärealadele. Alates 21. sajandist on hakatud maakasutust intensiivistama hoonestuse ja infrastruktuuri tihendamise teel (Batty et al, 1999). Kõik see on põhjustanud looduskeskkonnale ja paljudele liikidele suurt kahju. Toimub metsloomade elupaikade kadu ning see on suureks surve põhjustajaks loomadele (Luniak, 2004).

Inimeste valitud elamiskohad võivad põhjustada konflikte metsloomadega. Valglinnastumise eeslinnamaastikule ja loomade arvukuse kasv tekitab bioloogides ja loodusekaitsjates suurt muret. On leitud, et linnastumise tagajärjel vähenevad metsloomade loomulikud elupaigad ning kannatab ka populatsioonide elujõulisus (Ditchkoff et al, 2006).

Teed, liiklus ja infrastruktuur on peamised põhjused, mis elusloodust negatiivselt mõjutavad. Nendel on suur mõju bioloogilisele mitmekesisusele. Teed on loomadele liikumisbarjääriks ning mõjutavad nende pesitsemisvõimalust ja kaaslase leidmist. Igal aastal hukkub miljardeid loomi sõidukiga kokkupõrke tagajärjel (Phillips, 2009). Norras läbiviidud uuringus leiti, et infrastruktuuri rajamine mõjutab selgelt loomade arvukust. Näiteks võrreldi põhjapõtrade (*Rangifer tarandus*) arvukust 4 km raadiuses enne ja pärast sõidutee rajamist. Selgus, et piirkonda jäi alles vaid 36% põhjapõtrade. Viimase sajandiga on sealsete põhjapõtrade arvukus vähenenud 70% võrra. Tulemused näitavad, et infrastruktuuri rajamisega seatakse tõsiselt ohtu põhjapõtrade populatsiooni elujõulisus (Nellemann et al., 2003).

Mitmetel loomaliikidel on spetsiifilised elupaiganõuded. Elupaik peab sisaldama kohta, kus ennast varjata, toitu, vett ja sigimispaika. Kuna kõikidel liikidel pole nii spetsiifilisi elupaiganõudeid, siis suudavad nemad linnaelu ja inim mõjuga kiiremini kohaneda. Nendel liikidel, kes on elupaiga suhtes valivamad, võtab kohanemine linnatingimustes rohkem aega.

Igasugune kokkupuude inimestega ning elupaiga vahetuse vajadus on loomadele stressirohke, aga siiski on kohanemisvõimalus iga liigi loomuses (Yarrow, 2009).

## **2.2 Käitumismustrid inimõjuga aladel**

Kõige levinumaks näiteks loomade stressi tekkimisel võib pidada loomade ja inimeste sama aktiivsusaega. Inimtegevus linnades toimub valdavalt päeval ajal, mistõttu mitmed loomaliigid on muutnud oma tegevuse ja liikumise hämarale või täiesti pimedale ajale, et mitte sattuda kokku inimesega. Paljud suured metsloomad, kes on häiritud inimtegevusest, kasutavad just sellist käitumismustrit (McClennen et al. 2001, Riley et al., 2003).

On tõendeid, et linnades või äärealadel elavate metsloomade käitumine erineb nendest loomadest, kes elavad looduslikes elupaikades. Uute tingimuste tõttu peavad nad muutma näiteks oma käitumist või kohandama uusi strateegiaid, et edukalt toime tulla (Ditchkoff et al, 2006). Levinud väärarusaam on see, et linnapiirkonnas elavatel loomadel esineb vähem stressi, kui nende liigikaaslastel, kes elavad inimasustusest puutumata aladel. Sellise väärarusaama on tekitanud uskumus, et linna äärealadel on väga vähe kiskjaid ja toit on rikkalik. On leitud, et eeslinnades on mitmeid evolutsiooniliselt uudseid tegureid, mis tekitavad loomades pingeid, nagu näiteks inimtegevus ja liiklus, mille talumisele ei ole loomad kohastunud. MacArthur, Geist ja Johnson (1982) leidsid, et lumelambad (*Ovis canadensis*) ei teinud väiksematest häiringutest välja, aga siiski tõusis nende südamelöögi sagedus oluliselt. Südamelöögisageduse kiirenemine on esimene faktor, mis näitab, et loomal esineb stressi.

Lisaks on leitud, et pampahirvede (*Odocoileus virginianus*) suremus võib eri piirkondades erineda, sest koiotid (*Canis latrans*) ründavad vastsündinud hirvi linnaaladel rohkem kui maapiirkondades (Ditchkoff et al, 2006). Etter (2002) leidis, et linnaaladel elavate täiskasvanud hirvede suremus on võrreldes maakohtades elavate hirvedega erinev. Kuna linnaalade lähedal hirvi üldiselt ei jahita, on nende elulevus suurem. Peamiseks hukkamise põhjuseks on kokkupõrge autoga, mis seab ohtu ka inimelu.

## **2.3 Toitumine**

Võib tunduda, et loomade käitumismustri muutumine valgelt ajalt pimedale ei mõjuta nende elusid, kuid piirates loomade päevast aktiivsust muutub neil saagi tabamine raskemaks. See

on põhjustatud sellest, et rõõvloomade, näiteks koiottide, öine tegevus ei võimalda neil sageli saaki tabada erineva ajalise aktiivsuse tõttu. See mõjutab toitumist, mis omakorda avaldab mõju paljunemisele, loomade tervislikule seisundile ja haigestumisele (Ditchkoff et al., 2006).

Linnaläheduses elavate loomade toidu kättesaadavus on võrreldes linnast kaugemal elavate loomadega parem, sest eeslinnades leidub hulgaliselt ära visatud toitu. See meelitab kohale hulgaliselt metsloomi. Näiteks pesukarud (*Procyon lotor*) toituvad prügist ja maanteedel hukkunud loomadest ning seetõttu on nende elulevus parem (Ditchkoff et al., 2006).

Toidu hea kättesaadavus mõjutab ka inimtegevusega kohanemist. Üheks inimtegevusega kaasnevaks probleemiks on kujunenud see, et metsloomadele pakutakse ebaloomulikku võimalust toidu ja peavarju leidmiseks ning selletõttu satutakse sageli vastasseisu. Kuna osad liigid, nagu näiteks rebased, ei ole territoriaalsed ega oma spetsiifilisi elupaiganõudeid, siis jäävad nad linnadesse pesitsema, kuna seal on kerge toitu hankida (Prange et al. 2004). Ka metsskitsed (*Capreolus capreolus*) käivad varajastel hommikutundidel linnalähedastel aladel inimeste koduhoovides taimi söömas (Rutz, 2008). Linnaeluga on täielikult kohanenud lisaks rebastele ja metsskitsede veel mitmed linnu- ja loomaliigid, nagu näiteks kodutuvid (*Columba livia*), pesukarud ja hiired. See on tingitud sellest, et neil on võime elada killustatud maastikes (Ditchkoff et al, 2006). Olgugi, et toidu hea kättesaadavus tagab loomade parema sigimisvõime ja pikema eluea, hukuvad paljud metsloomad autokokkupõrke tagajärjel (Forman ja Alexander, 1998).

Inimasustusega aladel pesitsevad loomad häirivad inimesi. Nad tekitavad kahju nii hoovidele, haljastusele kui ka varale. Chicagos läbiviidud küsitluses vastas 26% inimestest, et pesukarud tekitavad neile kõige rohkem kahju, rüüstades prügikaste ja koduhoove (Miller et al, 2001). Lahendusena on tehtud ettepanekuid hoida prügikaste suletuna ja eemaldada hoovidest sellised taimed, mis võivad olla toiduks metsloomale ja neid kohale meelitada. Seni, kuni loomadel on linnades võimalus kergelt toitu hankida, säilib seal ka nende arvukus (Woodroffe et al, 2005).

## **2.4 Sigimine**

Linna äärealadel on võrreldes maapiirkondadega vähe metsaalasid ja seega on seal vähe potentsiaalseid metsaelupaikasid metsloomadele. Kuna sellises maastikus elavail metsaelupaikade loomadel on piiratud võimalus hajuda teistesse elupaigalaikudesse, siis tekitab see probleeme loomade sigimises.

Sigimist mõjutavad ka inimtegevusest tingitud müra, reostus jt häiringud. See toob kaasa raskusi kaaslase leidmisel ja põhjustab muutusi pesakonna suuruses (Ditchkoff et al, 2006). Linnamüra häirib eriti neid liike, kes suhtlevad häälightsuste teel. Sellisteks on näiteks linnuliigid. On leitud, et mürarikas keskkonnas laulavad rasvatihased (*Parus major*) kõrgemal sagedusel, et liigikaaslastega suhelda ja ümbritsevat müra summutada. Leiti ka erinevusi pesakondade suuruses. Need rasvatihased, kes peavad elama pideva müra sees, ei leia nii edukalt paarilist kui müravabas keskkonnas elavad linnud ja nende pesakonnad on väiksemad (Slabbekoorn, Peet 2003).

Linnades leiduvad saasteained mõjutavad samuti loomade paljunemist. On leitud, et üheks loomi mõjutavaks saasteaineks on klooritud süsivesinik, mida on enim linna äärealadel pesitsevates rebastes (Dip et al., 2003). See põhjustab eelkõige isasloomade suremust. Emasloom annab ksenobiootikume lootele tiinuse ajal. Kuna klooritud süsivesinikud kõrvaldatakse läbi platsenta ja imetamise teel, ei ole rebasekutsikatele saasteained ohtlikud ning ei mõjuta nende elu (Corsolini et al., 1997).

## 2.5 Nakkused

Paljud linnadesse elama asunud loomaliigid on nakkushaiguste levitajaks. Peamine haigus, mida loomad edasi kannavad, on marutaud. See on surmaga lõppev närvisüsteemi haigus. Nakatunud metsloomade sümptomiteks on agressiivsus ja suurenenud süljevoolus. Kuna loomad muutuvad haiguse tõttu agressiivseks, siis rünnatakse ka teisi loomi ja inimesi. Tähelepanelik tuleb olla ka eriti julgete loomade suhtes (Woodroffe et al, 2005).

Peamiselt esineb marutaudi rebastel, pesukarudel ja skunksidel (*Mephitis mephitis*). Need liigid on ka linnades püsiasiakad. Näiteks pesukarudel on linnades ühisteks toitumispaikadeks pargid ja prügilad ja on suur võimalus levitada haigust nii teistele loomadele kui ka inimestele (Prange et al., 2004; Smith and Engeman, 2002). Kogu maailmas on aastas üle 50 000 marutaudiga lõppevat surmajuhtumit (WHO, 2001).

Peale marutaudi esineb loomadel ka bakteriaalset haigust leptospiroosi, mis on samuti nakkav. Haigus mõjutab kesknärvisüsteemi ja silmi. Seda haigust kannavad samuti edasi peamiselt pesukarud ja skunksid (Mitchell, 1999).

Üheks levinud nakkushaiguseks on veel kärntõbi, mida põhjustab süüdiklest (*Sarcoptes scabiei*). Kärntõbi levib eriti rebaste ja kährikute (*Nyctereutes procyonoides*) seas, kuid on nakkav ka inimestele. See haigus tekitab loomas sügelemistunnet ning põhjustab tugeva

pindmise nahakahjustuse. Kärntõvest põhjustatud karvakaotuse tõttu kaotab loom oluliselt konkurentsivõimet, oluliselt suureneb energiakulu külmal aastaajal ning loom satub suure tõenäosusega võitluses teise kiskjaga ohvriks (Pence, Ueckermann, 2002).

### **3. Inimese ja eluslooduse vahelised konfliktid**

Inimese ja eluslooduse konflikt seisneb selles, et negatiivne mõju avaldub inimestele, nende varale või metsloomadele ja nende elupaikadele. Konfliktide tekkepõhjuseid on mitmeid. Globaalseks probleemiks on metsloomade elupaikade vähenemine, mis sunnib neid linnades uut elupaika otsima. Sellega kaasnevad probleemid – metsloomad tekitavad kahju inimeste varale. Näiteks lõhuvad pesukarud inimeste aedasid, et pääseda ligi prügikastidele ja lemmikloomade toidule (Conover, 2002).

Konflikt võib olla ka juhuslik ja ettearvamatu. Metsloomade ja sõidukite sagedased kokkupõrked on üheks selliseks konfliktiks. Selle tagajärjel kannatavad mõlemad osapooled – nii metsloom kui ka inimene. Konflikti tagajärjel võivad metsloomad saada tõsiseid vigastusi või hukkuda, samuti põhjustab kokkupõrge inimesele nii varalist kahju ning halvimal juhul ka tervisekahjustust või elukaotust. Metslooma ja sõiduki kokkupõrge on peamiseks linnades ja nende äärealadel pesitsevate loomade hukkumise põhjuseks. Näiteks 1990. aastal suri Rootsis liiklusõnnetuse tagajärjel 4500 põtra ja 25000 metskitse. Neid oli politseile laekunud õnnetuste teadetest 60%, seega üle poolte liiklusõnnetuste toimus just metsloomaga kokkupõrke tõttu (Seiler, 2003).

Metsloomad põhjustavad inimestele sageli suuri majanduslike kahjusid. See võib väljenduda infrastruktuuri kahjustamises (põllukultuurid, viljasaagid, piirded, torud), kariloomade rüüstamises, haiguste levitamises nii koduloomadele kui ka inimestele. Näiteks Itaalias, Abruzzo regioonis tegutseb palju väiketalunike, kes kasvatavad veiseid, lambaid, kitsi ja hobuseid (*Equus caballus*). Samuti on see regioon tuntud ka huntide rohkuse poolest. 94% koduloomade hukkumisuhtumeid on seotud just huntidega. Paljud lambad, kitsed ja hobused sattusid huntide saagiks just siis, kui karjamaa läheduses oli maha raiutud mõni puu või põõsas. See näitab, et ka mõne puu või põõsa maha raiumine võib põhjustada olulist kahju loomadele, sest varjumise võimalus kahaneb. Suur osa rünnakutest toimus siis, kui kariloomad olid oma tavapäraselt karjatamisalalt kõrvale kaldunud. Karjakasvatajate mure on suur, sest hunte ei suudeta karjadest eemal hoida (Cozza et al., 1996).



Ajaloost on teada, et inimesed tajusid loomadest ohtu, sest nad rüüstasid põllusaadusi ja kariloomi, mis olid inimeste ainsateks elatusallikateks. Kuna põllud ja vara asub lähedal loomade elupaikadele, on olnud kõige lihtsamaks lahenduseks seada loomadele püünis või panna saagi lähedusse mürki. Kõrbealal ja mägedes on alati olnud konkurents vee järele, mistõttu inimesed tapsid loomi. Sellise käitumisega ei mõjuta inimene mitte ainult ohustatud liike, vaid ka üldist ökosüsteemi tasakaalu ja bioloogilist mitmekesisust (Distefano, 2005).

#### **4. Kohanemine**

Kohanemine on organismi (taime või looma) võime võtta omaks uued tingimused ja jääda nendes tingimustes ellu. Loomad saavad kujundada oma käitumist vastavalt sellele, missugustes tingimustes kohanetakse. Näiteks võib mõnes piirkonnas olla toidu kättesaadavus raskendatud ning loomad peavad ellu jäämiseks rändama kuhugi mujale toitu otsima. Uues keskkonnas tuleb kohaneda uute tingimustega. Kui varasemalt oli toit väga raskelt kättesaadav, siis uues paigas võib leiduda seda hulgaliselt. Kuna metsloomad nagu teisedki organismid vajavad ellu jäämiseks toitu, kujuneb elukoha valikul määravaks toidu kättesaadavus (Luniak, 2004).

Muutlikus keskkonnas sõltub metsloomade ellujäämine kohanemisvõimest. Vajadusel peavad loomad kohanema ka inimõjuga. See kas ja kui kiiresti metsloom kohaneb, sõltub liigist ja eripärast. Näiteks väiksema kehaga liigid, nagu rebane ja kährik, on võimelised inimõjuga kohanema kiiresti. Üldiselt metsloomad väldivad otsest kokkupuudet inimesega, aga võime inimese lähedal toime tulla on neil siiski olemas.

Seda, et metsloomad on võimelised inimõjuga kohanema, näitab ka asjaolu, et osade liikide arvukus linnades on oluliselt kasvanud (Luniak, 2004).

## 5. Konflikte leevendavad lahendused

### 5.1 Konfliktide lahendamise printsiibid

Inimese-eluslooduse vaheline konflikt on väga tõsine ja järjest süvenev probleem. Selleks, et lahendada probleeme, mis on tekkinud linnastumise, kliimamuutuste ja inimpopulatsiooni suurenemise tõttu, on loodud The Human-Wildlife Conflict Collaboration (HWCC), mis soovib luua jätkusuutlike lahendusi nii inimestele kui ka elusloodusele.

Inimeste ja metsloomade konflikte saab leevendada, kui luua uusi toimivaid lahendusi. Riik koostöös teadlaste, ettevõtjate ja kohalike elanikega saavad luua sobivaid strateegiad, millega vähendada konflikte ja nende tekkimise põhjuseid. On mitmeid erinevaid programme, mille raames saab taotleda raha näiteks kaitsealade laiendamiseks või loodusturismi arendamiseks. Alati ei ole programmide raames saadud vahendid piisavad, et luua jätkusuutlike lahendusi juba tekkinud probleemide lahendamiseks. Näiteks Hiinas on probleemiks vähenevad metsaressursid, mis põhjustab loodusliku mitmekesisuse vähenemist. Probleemi lahendamiseks vajati raha, et taastada metsaressursid ja kaitsta bioloogilist mitmekesisust. Maailma Pank rahuldus Hiina laenu taotluse ning andis 100 millionit dollarit metsade kaitseks. Ilma kiire sekkumise ja rahaliste vahenditeta oleksid Hiina metsad ja bioloogiline mitmekesisus tõsiselt ohustatud. Laenu andmisega kaasnes ka probleem – Hiina pidi jälgima kõiki Maailma Panga poolt antud ettekirjutusi, aga sageli ei olnud need maa iseärasusui arvestades kõige mõistlikumad. Lisaks laenule annetas Maailma Keskkonna Fond (*The Global Environment Fund*) 23 millionit dollarit Hiinale, et nad saaksid bioloogilist mitmekesisust kaitsta. Laenust ja toetustest oli palju abi, aga on leitud, et Hiina vajab selgemaid keskkonna regulatsioone ja rohkem kaitsealasid, sest teisiti ei ole võimalik pikas perspektiivis probleeme lahendada (University of Michigan).

Mitmed riigid on hakanud kasutama kompensatsioonisüsteemi, millega kompenseeritakse metsloomade tekitatud kahju inimese varale (Klemm, 1996). Erinevates riikides ja piirkondades on kompenseeritav summa erinev, näiteks Rajastanis, Indias kompenseeritakse inimestele metsloomade tekitatud kahju 100% ulatuses (Sekhar, 1998), aga India teises piirkonnas, Guajaratis, kompenseeritakse vaid 10% (Vijayan, Pati, 2002).

Lahendusi, millega metsloomi eemal hoida on mitmeid. Üheks efektiivseteks lahendusteks on elektripiirete ehitamine. Elektripiirded ei ole kallid ning neid on võimalik erinevalt tavalistest

taradest paigaldada ka kivisele maastikule. Kui metsloomad on elektripiirdega mitu korda kokku puutunud, siis hakkavad nad seda vältima (Dolan, Mannan 2009).

Väga oluline roll on inimese enda käitumisel. Kuna mitmed loomaliigid on kohanenud linnaeluga just sealse kergesti kättesaadava toidu ja heade elutingimuste tõttu, mille on tekitanud inimesed, siis tuleks vältida selliste võimaluste pakkumist loomadele. Eriti oluline on, et inimesed ei toidaks metsloomi oma kodude lähedal, sest nii võivad näiteks hirved sattuda koerte (*Canis lupus familiaris*) ja teiste koduloomade ohvriks. Samuti võib toitmine hilissügisel häirida loomade rännet talvitumisaladele. Toites metsloomi muutuvad neist paljud väga julgeks ja ei taju enam vaenlastest ohtu. Selle tulemusena hukuvad paljud metsloomad (State of Maine Gov).

### **5.1.1 Maakorraldus ja planeerimine**

Metsloomade elupaikade killustatuse vähendamisel on oluline roll planeerimisel ja maakorraldusel. Tiheda infrastruktuuri rajamisega on põhjustatud otsene oht metsloomadele ja nende elupaikadele, mis on tekitanud olukorra, kus metsloomade liikumine on piiratud barjääride tõttu. See toob kaasa populatsioonide elujõulisuse vähenemise, sest sigimispartnereid jääb üha vähemaks ja geneetiline struktuur vaesub. Infrastruktuuri rajamisega ja liiklustiheduse suurenemisega kaasnevad otsesed häiringud loomadele, nagu näiteks müra, öine valgus ja sõidukitest tulenevad saasteained. Lisaks on veel infrastruktuuril otsene hävitav mõju, mis on kõige ohtlikum nendele loomaliikidele, kelle aktiivsusaeg langeb kokku liikluse tipptunniga (Damarad, Bekker, 2003).

Ehitiste ja teede planeerimisel tuleb arvesse võtta sealset metsloomade elukeskkonda. Eriti tähelepanelik tuleb olla ohustatud liikide elupaikade suhtes ning leida infrastruktuuri rajamisel võimalikud mõjud keskkonnale, elupaikadele ja isenditele. Kaaluda tuleb alati alternatiivseid lahendeid. Trassi tuleb kohandada nii, et see ei poolitaks ohustatud elupaiku. Paratamatult kaasneb infrastruktuuri rajamisega alati teatav killustatus. Seetõttu tuleb rajada loomadele sildu ja koridore, et tagada võimalus metsloomadel ohutult liikuda ja teed ületada. Liikide säilimisel on väga oluline, et levikuvõimalus ei oleks piiratud. Oluline roll on ökoduktidel (Joonis 1) ja tunnelitel (Joonis 2), sest nendega on võimalik suunata metsloomi ohutult teisele poole teed ning vähendada nende hukkimisohtu ja populatsioonide killustatust.



Joonis 1. Ökodukt Prantsusmaal (Allikas: Care2)



Joonis 2. Tunnel metsloomadele (Allikas: U.S. Dept. of Transportation)

Transpordist ja infrastruktuurist põhjustatud looduslike elupaikade killustatuse probleemi saab lahendada vaid poliitilisel tasandil. Probleemi ennetamise ja lahendamise jaoks on vajalik kaasata planeerijaid, insenere, ökolooge jt, et leida parimaid võimalusi loomade liikumise tagamiseks. Ruumikasutust, mis sõltub transpordist ja teedest tuleb planeerida kogu riigi tasandil. Keskkonnamõjude hindamine peaks toimuma sageli rahvusvahelisel tasandil, sest mõne liigi ohustamine ühes riigis võib viia populatsioonide elujõulisuse vähenemiseni kogu maailmas. Planeerimisprotsessi varajases faasis on võimalik vähendada mitmeid negatiivseid mõjusid – näiteks saab õigeaegse tegutsemisega barjääriefekti vähendada või ära hoida.

Kui olulist keskkonnamõju pole võimalik vältida ega leevendada, tuleb seda kompenseerida uute samaväärsete elupaikade loomisega. Oluline on säilitada loomade vaba liikumise võimalus, sest see on otseses seoses kaaslase leidmise ja paljunemisega (Klein, 2010).

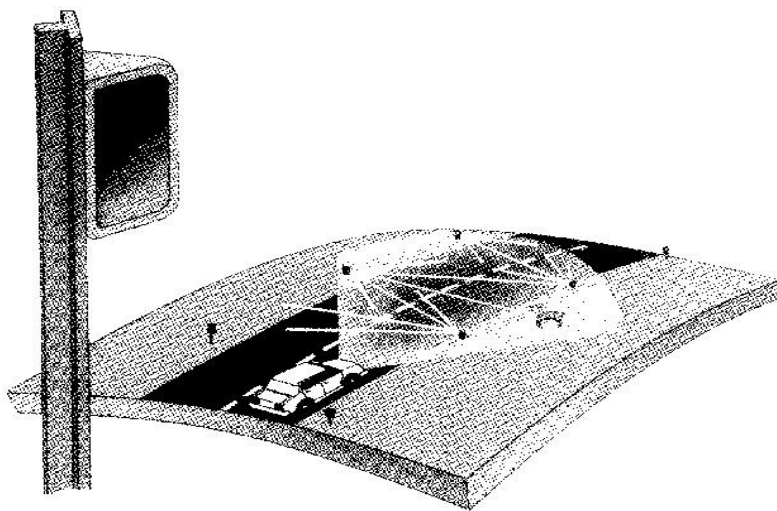
## 5.2 Näiteid konfliktide lahendamisest

### Euroopa - Saksamaa

Saksamaal seisneb metslooma ja inimesevaheline konflikt selles, et metsloomad satuvad maanteedele ning põhjustavad kahju nii endale kui inimestele. Aastas toimub üle miljoni auto ja metslooma kokkupõrget. Kuna see arv on murettekitav, hakati otsima leevendavaid lahendusi. Teeäärtes asuvatele maantee postidele on paigaldatud üle miljoni helkuri (Joonis 3), mis autotulede pealelangemisel peegeldab sinakat valgust mõlemale poole sõiduteed (Joonis 4). Sõiduki lähenedes hakkab helkur peegeldama värvilist valgust, mis on metsloomadele hoiatuseks. See meetod on efektiivne, sest valgustab tee ääri ning hoiatab metsloomi võimaliku teeületuse suhtes.



Joonis 3. Helkur metsloomade hoiatamiseks (Allikas: County10)



Joonis 4. *Helkuri mõjuala* (Allikas: *Democrat & Chronicle*, Rochester, NY)

Jahimehed on kasutusele võtnud spetsiaalse vahu, mida pihustatakse teeääres olevatele puudele ja piiretele. Vaht on sellise lõhnaga, mis peaks metsloomadele, nagu näiteks kitsedele, meenutama karu, ilvese, huntide või teiste kiskjate lõhna. See lõhn on metsloomadele hoiatuseks ning nad ei jookse koheselt tee. Selline lõhn paneb neid mõtlema, et läheduses on võimalik oht ning teeb metsloomad tähelepanelikuks. Nii on võimalik ka autojuhtidel teeääres liikuvat looma märgata ning vajadusel üle tee lasta.

Lisaks helkuritele on kasutusele võetud ka infrapunakaamerad, mis tuvastavad looma lähenemise sõiduteele ja aktiveerivad vilkuvad märgid. Kaamerate efekt on samasugune, nagu helkurite ja lõhnastatud vahu toime. Ainsaks miinuseks infrapunakaamerate puhul on see, et see meetod on laialdaseks kasutuseks liiga kallis (Koch, 2013).

## **Euroopa - Holland**

Hollandis, nagu Saksamaalgi, oli probleemiks suur metsloomade suremus autoga kokkupõrke tagajärjel. Leiti, et sellise inimese- eluslooduse konflikti lahendamiseks on vajalik ehitada ökodukte ja tunnelid, et ohustatud metsloomad, nagu näiteks mägrad (*Meles meles*) ja punahirved (*Cervus elaphus*) saaksid ohutult liikuda (Glista et al., 2009). Need ei kaitse loomi mitte ainult autoga kokkupõrke eest vaid aitavad ühendada ka killustatud elupaiku. Alates 1950. aastast on Holland hakanud ehitama metsloomadele mõeldud teeületusi. Tänapäevaks on Hollandis üle 600 tunneli ja ökodukti. Hollandile kuulub ka maailma pikim ökodukt, mis ehitati 2006 aastal ja kannab nime Natuurbrug Zanderij Crailoo (Joonis 5). Selle ökodukti pikkus on 800 meetrit ja laius 50 meetrit. Tänu ökoduktidele ja tunnelitele on võimalik kaitsta

ohustatud liike ja tagada loomade ohutu jõgede, maanteed ja raudteede ületamine (Cooper J., 2012).



Joonis 5. Hollandi pikim ökodukt (Allikas: Conservationcorridor)

## Aasia - India

Indias tegeletakse põllumajandusega ning see on oluliseks elatusallikaks. Sealne konflikt seisneb selles, et tiigrid (*Panthera tigris*) ja elevandid (*Elephas maximus*) hävitavad saaki. Üldiselt on sealsed inimesed tolereerivad metsloomade suhtes, kuniks keegi vigastada pole saanud. Selleks, et oma saaki ja kariloomi kaitsta, on Indias kasutusele võetud valvekoerad, puidust aiad ja päikeseenergial töötavad elektriaiad. Lisaks sellele kasutatakse ka trumme ja kellukesi, et valju heliga metsloomi eemale peletada. Saagi kaitsmiseks on ümber suhkruroo istutatud ka tšilli pipart.

Sealsed elanikud tegid platvormid, millelt jälgisid kolm kuni kuus kuud seda, mis nende põldudel toimub. Nii said nad hea ülevaate sellest, kui tihti tiigrid, elevandid ja leopardid (*Panthera pardus*) nende saaki rüüstamas käisid.

Need taktikad aitasid lühiajaliselt saaki ja kariloomi kaitsta, kuid uuringus selgus, et pikemas perspektiivis ei muutunud midagi paremaks. Loomad harjusid müraga ning lõhkusid aedu, et saagile ligi pääseda. Vaatamata sellele leidsid uurijad, et inimesed jäid loomade vastu tolerantseks. Sealsed elanikud olid arvamusel, et metsloomadel on samasugune õigus seal olla, nagu inimestelgi, sest see maa on ka nende kodu. Selline tolerant loomade vastu on võimaldanud inimestel koos loomadega eksisteerida, olgugi, et nende saak saab sageli kahjustatud. Teadlased leidsid, et metsloomi tuleb pikema ajajooksul jälgida ja teaduslikult hinnata nende liikumist ja tegevust. Samuti leiti, et probleemi saab lahendada vaid koostöös valitsusega. Lisaks peaks India valitsus peaks töötama välja parema süsteemi, et inimestel

oleks kergem kompensatsiooni taotleda. Praeguses olukorras peavad nad tõestama dokumentide ja fotode abil, et metsloomad on nende vara kahjustanud. Paljud inimesed on loobunud sellest aruandluse protsessist, sest lahendi leidmine võtab liiga kaua aega.

On ka pakutud välja idee, et inimesed arendaksid loodusturismi Indias. Selle eesmärk on näidata turistidele, et inimesed saavad elada ühel maa-alal koos metsloomadega ja tunnevad uhkust Indias elavate loomade üle. See ei lahenda põldude rüüstamise probleemi, aga on üheks võimaluseks näidata oma tolerantsi metsloomade vastu ja teenida lisaraha turismi näol (National Geographic).

### **Aafrika - Mosambiik**

Aafrika lõunaosas Mosambiigis on hakatud kasvatama rohkem punast pipart, et takistada elevantide linnadesse tulemist. Elevantidele ei meeldi punane pipar, sest see sisaldab kapsaitsiini, mis on nendele ebameeldiv. See meetod on väga tõhus, kuid mõeldud pigem inimese heaolu silmas pidades, sest elevantide linnast eemal hoidmine aitab põllumeestel oma põlde elevantide eest kaitsta, et nad ei kahjustaks saaki.

Kasutatakse ka spetsiaalseid plastmassist relvataolisi esemeid, mis täidetakse suurt kogust tsillit sisaldavate ping-pong pallidega. Pallidesse süstitakse tsillit sisaldav vedelik. Seda „relva“ on võimalik kasutada kuni 50 meetri raadiuses olevate metsloomade puhul.

Aafrikas kasutatakse loomade eemalehoidmiseks ka elavat tuld. Inimeste seismine tõrvikutega saagi juures peletab loomi eemale, sest nad kardavad mõlemaid – nii inimesi kui ka eredat tuld. Selle meetodi puuduseks on see, et inimesed peavad ise tõrvikuid käes hoidma ning mitmeid tunde seisma. Samuti on see vaid lühiajaline lahendus, sest ööpäevaringselt ei saa inimesed elava tulega väljas seista (Le Bel., et al 2009)

### **Aafrika - Keenia**

Keenias, Nairobi rahvuspargis on probleemiks lõvide (*Panthera leo*) suur populatsioon. Kuna nad rüüstavad saaki ja vara ning ründavad inimesi, tuli leida lahendus kuidas lõvisid inimestest eemal hoida. Lahenduse leidis 13-aastane poiss, kes avastas, et lõvidele ei meeldi vilkuv tuli. Ta kasutas lõvide peletamiseks LED lampe, mis töötasid auto aku ja päikesepaneeli abil ning olid paigaldatud traadiga postide külge. Lambid olid mõeldud aeg-



ajalt virvendama, sest see jätab metsloomadele mulje, et keegi liigub taskulambiga ringi. Peale selle lahenduse leidmist ei ole lõvid enam nende vara rünnanud. Noor poiss on oma leiutist paigaldanud ka naabritele ning tänu temale on saanud abi juba 75 majapidamist (Kermeliotis, 2013).

## 6. Arutelu

Statistika näitab, et linnastumine on aina kasvav ja see mõjutab metsloomade elutingimusi. Infrastruktuuri ja teede rajamine on selgelt elupaiku killustav. Planeerimisprotsessis on võimalik leida parim võimalik lahendus metsloomi arvestades, aga siiski kannatavad nende elupaigad suuremal või vähemal määral. Hetkeolukord on selline, kus kompenseeritakse oluline keskkonnakahju uute elupaikade näol. Arvestades seda, et metsloomadel on üsna spetsiifilised elupaiganõuded ja kindel elupaik on neile oluline, on kaheldav, kas uued elupaigad pakuvad metsloomadele sellist rahu, nagu vanad elupaigad. Alati peab leiduma lahendus, kuidas rajada infrastruktuuri ja ehitisi nii, et keskkonnale ja selle isenditele kahju ei tekitata. Kui ei arvestata sellega, et metsloomad võivad kaotada väga olulise elupaiga, võib sattuda kogu ökosüsteem kriitilisse seisundisse. Samuti ei ole vaja oodata negatiivsete mõjude ilmumist, vaid proovida ennetada neid. On võimalik, et ka Hiina oleks saanud juba varem vähenevate metsade kaitseks lahendusi luua. Kui negatiivne mõju on käes, siis on vaja lahendeid väga kiiresti ja see tingib ka asjaolu, et on vaja võtta laenu või koguda annetusi, et säilitada loodus ja bioloogiline mitmekesisus.

Uuringutest on selgunud, et metsloomade kohanemisvõime uute tingimustega on olenevalt liigist ja isendi suurusest valdavalt hea. Metsloomade esinemine linnades on juba igapäevane nähtus. Murettekitav on olukord, kus linnastumise ja elupaikade killustamisega peavadki metsloomad linnades uue elupaiga leidma ja kes kohaneda ei suuda, ei jää ka ellu. Metsloomade linnadesse elama asumine ei ole halb ainult neile endile, vaid ka inimestele, sest nad levitavad haigusi. On väga oluline hoida inimasustusega aladel asuvate metsloomade arv kontrolli all, et vältida negatiivseid mõjusid. Nagu eelnevast selgus, on inimese - metslooma konflikti võimalik lahendada riiklikul ja poliitilisel tasandil. Siiski uute toimivate lahenduste leidmine võtab aega ja puuduvad piisavad regulatsioonid. Ökosüsteem ja selle säilimine on murelikuks teinud ökolooge ja teadlasi, aga mitte nii väga riikide valitsusi ja poliitikuid.

Statistika järgi hukkub igal aastal miljardeid metsloomi. Selgub, et ökoduktid ja tunnelid aitavad probleemi leevendada, sest nii on võimalik loomi ohutult üle maantee, jõgede ja raudteede suunata. Kui need lahendused on efektiivsed, siis võiksid neid kasutada kõik riigid. Kui suudetakse planeerida vajalik toimiv infrastruktuur inimese jaoks, peaks sama tähtsal kohal olla ka metsloomad. Ignoreerides probleeme on kogu maailmas varsti olukord, kus ootamatult on ressursside ületarbimise ja keskkonnamõjude alahindamise tõttu ohustatud nii metsad kui veekogud. Need on olulised ressursid, mis on ökosüsteemi säilimiseks vajalikud, nagu ka seal elavad isendid.

## 7. Kokkuvõte

Elanikkonna kiire kasv ja linnastumine on põhjustanud metsloomade loomuliku elutegevuse häirimist. See väljendub selles, et metsloomade elupaikade arvelt toimub uus alade asustamine. Väga olulist mõju avaldab ka tööstuse ja elamurajoonide laienemine linna äärealadele, mis on kaasa toonud metsloomade sagedase kokkupuute inimestega. On leitud, et inimõhu põhjustab loomades stressi, mõjutab liikide paljunemisvõimet ja käitumismustreid. Inimõhulistes piirkondades esineb loomadel rohkem stressi. Seda põhjustavad infrastruktuur, autoliiklus ja inimtegevus.

Metsloomade esinemine linnades ja inimõhuga aladel tekitab konflikti mõlema osapoole vahel. Peamisteks tekkepõhjusteks on metsloomade sattumine inimasustusega alale, kus rüüstatakse saaki ja põhjustakse kahju inimese varale ja tervisele. Kui aastasadu tagasi leiti lahendust vaid looma hukkamisest, siis tänapäeval on kasutusele võetud mitmeid erinevaid mooduseid. Näiteks võib pidada erinevalt tavalistest aedadest elektriaedasid heaks võimaluseks metsloomi põldudest eemal hoidmiseks, sest need on odavad ja metsloomad hakkavad neid kartma peale mitmekordset kokkupuudet. Lisaks elektriaiale on istutatud ka punast pipart ümber saagi ning kasutatud elavat tuld, sest nendel on positiivne mõju metsloomade eemalhoidmisele.

Inimese-eluslooduse vaheline konflikt võib olla ka ettearvamatu, nagu näiteks kokkupuude maanteel. Ainuüksi Saksamaal hukub autoga kokkupõrke tagajärjel üle miljoni metslooma aastas. See tekitab kahju mõlemale osapoolele. Probleemi lahendamiseks on kasutusele võetud mitmeid meetmeid: hulgaliselt helkureid, mis paigaldatakse maanteeäärsete postide külge, spetsiaalse lõhnaga vaht, mis tõkestab loomade teele jooksmist ning infrapunakaameratega varustatud vilkuvaid liiklusmärke.

Metslooma ja inimese vaheline konflikt on järjest kasvav. Suurt mõju avaldab infrastruktuuri rajamine, mille tõttu toimub loomade elupaikade killustatus. See mõjutab loomade paljunemist ja populatsioonide elujõulisust, sest liikumine on piiratud barjääride tõttu. Koostöös planeerijate, inseneride ja ökoloogidega on võimalik elupaikadele avalduvat mõju näha juba planeerimisprotsessi algfaasis. Nii on võimalik ära hoida suurt killustatust ja barjääriefekti.

Metsloomad on võimelised kohanema inimõjuga elupaigamaastikes, kui see ei ole stressirohke ning ei toimu pidevat kokkupuudet metslooma ja inimese vahel. Kui loom tunneb ohtu või ei leia sobivaid elutingimusi, otsib ta pesitsuspaika mujalt, kus kohanemine on kergem. See, kas ja kui kiiresti suudab loom inimõjuga kohaneda, sõltub liigist ja looma omapärasest. Erinevalt mitmetest suurtest isenditest on näiteks rebased ja pesukarud inimestegevusega suutnud harjuda ja leidnud linnades endale soodsa elupaiga. Kergelt kättesaadav toit on peamiseks allikaks, mis metsloomi linnadesse meelitab.

Metsloomade elupaiku ja populatsioonide elujõulisust on võimalik säilitada vaid ühtse toimiva poliitika abil, mis pöörab olulist tähelepanu liikidele ja nende elupaiga tingimustele. Samuti on võimalik konflikte lahendada riigi tasandil, kus töötatakse välja ühtsed toimivad meetodid, mis leevendavad konflikti metslooma ja inimese vahel.

## 8. Summary

### **Wild animals in human settlements: environmental management solutions**

#### **Geitlin Tammemägi**

Wild animals are an important part of the ecosystem. All animals, including human, need certain conditions for survival, such as food, water and safe habitat. Unfortunately urbanization and establishment of industries and infrastructure have led to a reduction in the viability of animal populations and habitats. Changes in landscapes and habitat loss have increased stress level of the animals. Several animal species have changed their behavioral pattern, e.g. diurnal activity is changing for the nocturnal activity.

People are getting more accustomed to seeing wild animals in cities. This is very important issue because wild animals should retain their natural habitats to ensure the preservation of the ecosystem. Foxes and raccoons are accustomed to human impact and will remain there due to readily available food. Wild animals spread dangerous infectious diseases. Thus it is important to limit their spread in the cities. Also people can get hurt due to the erratic behavior of the animals.

There are evidence that animals living in the cities and remote areas have different behavior from the animals that can live in the natural ecosystems. Animals that live in the areas of anthropogenic disturbance are disturbed and they have a hard time adapting to new living conditions. Main cause of that is restrictions of movement and fear of encountering people. It also causes stress when animals get used to having easy access to food from the cities and one moment they are deprived of that option.

Land consolidation and planning have a very important role. Roads are a barrier to wild animals and solutions should be made in the early stages of the planning process to find the perfect solution for wildlife without causing harm. A good planning strategy can prevent significant adverse impacts on wildlife and their habitats. Also ecoducts and tunnels play very important role on it, because they will help wild animals safely cross roads and railways.

There are several ways how to keep wild animals away from homes and crops. Different regions of the world have tried various ways. There are many effective solutions, for example electrical fences. Wild animals are afraid of these, and after they have touched fencing a few times, they learn to avoid those. In India and Africa, a red pepper that wild animals don't like is used to keep them away from crop.

There are no possible ways to keep wild animals away from cities, but it is possible limit the spread of animals. People should stop creating favorable condition for wild animals, such as food and shelter.

When humans do no damage the wild animals with their activities, they are capable to adapt with human impact and presence in vicinity. Animals can also get used to traffic and other disturbances, but it requires longer time.

## **9. Tänuavaldused**

Tänan oma juhendajat Jaanus Remmi asjalike nõuannete ja soovitude eest, mis olid suureks abiks lõputöö koostamisel.

## 10. Kasutatud kirjandus

1. Adeola M., 1992. Importance of Wild Animals and Their Parts in the Culture, Religious Festivals, and Traditional Medicine, of Nigeria. *Environmental Conservation*, Vol 19, No. 02: 125-134.
2. Andrzejewski R., Babinskawerka J., Gliwicz J., Goszczynski J., 1978. Synurbization processes in population of *Apodemus agrarius*. 1. characteristics of populations in an urbanization gradient. *Acta Theriologica*, Vol 23, 341–358.
3. Bradley C. A., Altizel S., 2007. Urbanization and the ecology of wildlife diseases. *Trends in Ecology & Evolution*, Vol. 22, No. 2: 95-102.
4. Conover M., 2002. *Resolving Human-Wildlife Conflicts. The Science of Wildlife Damage Management*. Lewis Publisher.
5. Corsolini S., Focardi S., Leonzio C., Lovari S., Monaci F., Romeo G., 1997. Heavy metals and chlorinated hydrocarbon concentrations in the red fox in relation to some biological parameters. *Environmental Monitoring and Assessment*, Vol 54: 87-100. Kluwer Academic Publishers.
6. Cozza K., Fico R., Battistini L., Rogers E., 1996. The damage- conservation interface illustrated by predation on domestic livestock in central Italy. *Biological Conservation*, Vol 78, No 3: 329-337.
7. Damarad T., Bekker G., 2003. COST 341 - Habitat Fragmentation due to Transportation Infrastructure: Findings of the COST Action 341. Office for official publications of the European Communities, Luxembourg.
8. Dip R., Hegglin D., Deplazes P., Dafflon O., Koch H., Naegeli H., 2003. Age- and Sex-Dependent Distribution of Persistent Organochlorine Pollutants in Urban Foxes. *Environmental Health Perspectives*, Vol 111, No 3: 1608-1612.
9. Ditchkoff S. S., Saalfeld S. T., Gibson C. J., 2006. Animal behaviour in urban ecosystems: Modifications due to human-incuded stress. *Urban Ecosyst.*, 9: 5-12.
10. Dolan C., Mannan B., 2009. *Fencing for wildlife*. Univesity of Arizona.
11. Forman R., Alexander L., 1998. Roads and their major ecological effects. *Annual Review of Ecology and Systematics*, Vol 29: 207-231.
12. Glista D., DeVault T., DeWoody J., 2009. A review of mitigation measures for reducing wildlife mortality on roadways. *Landscape and Urban Planning*, Vol 91, No 1: 1-7.



13. Klemm C., 1996. Compensation for Damage Caused by Wild Animals. Council of Europe Publishing.
14. Klein L., 2010. Loomad ja liiklus Eestis. Maanteeamet.
15. Le Bel S., Mapuvire G., Czudek R., 2010. Human-Wildlife Conflict Toolkit: comprehensive solutions for farmers and communities, Vol 61.
16. Luniak M., 2004, Synurbization – adaptation of animal wildlife to urban development. Proceedings of 4th International Urban Wildlife Symposium on Urban Wildlife Conservation. May 1-5, 1999, Tucson, Arizona.
17. Macarthur R., Geist V., Johnston R., 1982. Cardiac and Behavioral Responses of Mountain Sheep to Human Disturbance. The Journal of Wildlife Management, Vol 46, No 2: 351-358.
18. McClennen N., Wigglesworth R. R., Anderson S. H., G. Wachob D. G., 2001. The Effect of Suburban and Agricultural Development on the Activity Patterns of Coyotes (*Canis Latrans*). Am. Midl. Nat., Vol. 146, No. 1: 27-36.
19. Miller B., Dugelby B., Foreman D., Rio C., Noss R., Phillips M., Soule M., Terborgh J., Willcox L., 2001. The Importance of Large Carnivores To Healthy Ecosystems. Endangered Species Update Vol 18, No 5.
20. Mitchell M., Hungerford L., Nixon C., Esker T., Sullivan J., Koerkenmeier R., Dubey J., 1999. Serologic Survey for Selected Infectious Disease Agents in Raccoons from Illinois. Journal of Wildlife Diseases Vol 35, No 2:347-355.
21. Nellemann C., Vistnes I., Jordhoy P., Strand O., Newton A., 2003. Progressive impact of piecemeal infrastructure development on wild reindeer. Biological Conservation, Vol 113: 307-317.
22. Prange S., Stanley D., Wiggers G., E., 2004. Influences of Anthropogenic Resources on Raccoon (*Procyon lotor*) Movements and Spatial Distribution. Journal of Mammology, Vol. 85, No. 3: 483-490.
23. Pence D., Ueckermann E., 2002. Sarcoptic mange in wildlife. OIE: Scientific and Technical Review, Vol 21, No 2: 385-398.
24. Phillips C., 2009. The Welfare of Animals: The Silent Majority. Springer Science + Business Media S.A.
25. Riley S., Sauvajot R., Fuller T., York E., Kamradt D., Bromley C., Wayne R., (2003). Effects of urbanization and habitat fragmentation on bobcats and coyotes in southern California. Conservation Biology Vol 17:566–576.

26. Rutz C., 2008. The establishment of an urban bird population. *Journal of Animal Ecology* Vol 77, No 5: 1008-1019.
27. Seiler A., 2003. The toll of the automobile: Wildlife and roads in Sweden. Swedish University of Agricultural Sciences, Doctoral thesis.
28. Sekhar N., 1998. Crop and livestock depredation caused by wild animals in protected areas: the case of Sariska Tiger Reserve, Rajasthan, India. *Environmental Conservation*, Vol 25, No 2: 160-171.
29. Slabbekoorn H., Peet M., 2003. Ecology: Birds sing at a higher pitch in urban noise. Vol. 424, No. 267.
30. United Nations, 2007. World Urbanization Prospects: The 2007 revision. Population Division of the Department of Economic and Social Affairs.
31. Uttara S., Bhuvandas N., Aggarwal V., 2012. Impacts of urbanization on environment. *IJREAS* Vol 2, No 2: 2249-3905.
32. Vijayan S., Pati B., 2002. Impact of Changing Cropping Pattern on Man-Animal Conflicts Around Gir Protected Area with Specific Reference to Talala Sub-District, Gujarat, India. *Population and Environment*, Vol 23, No 6. Human Sciences Press.
33. Woodroffe R., Thirgood S., Rabinowitz A., 2005. Human-Wildlife Conflict worldwide: collection of case studies, analysis of management strategies and good practices. Cambridge University Press.
34. Yarrow G., 2009. Habitat Requirements of Wildlife: Food, Water, Cover and Space. Clemson Extension Fact sheet 14.

#### **Internetiallikad:**

1. Care2. 7 Amazing Overpasses for Animals, 2012  
[<http://www.care2.com/greenliving/amazing-overpasses-for-animals.html/ecoduct-france>]  
(Viimati vaadatud 17.05.14)
2. Conservation Corridor, 2013 [<http://www.conservationcorridor.org/corridors-in-conservation/man-made-corridors/>] (Viimati vaadatud 18.05.14)
3. Cooper J., 2012. Wildlife Crossing Structures: An Innovative Global Conservation Strategy. The Wild Foundation [<http://www.wild.org/blog/wildlife-crossing-structures-an-innovative-global-conservation-strategy/>] (Viimati vaadatud 18.05.14)
4. County10. Study to determine effects of wildlife warning reflectors on wildlife-vehicle collisions; West of Riverton, North of Basin, 2013

- [<http://county10.com/2013/10/19/study-determine-effects-wildlife-warning-reflectors-wildlife-vehicle-collisions-west-riverton-north-basin/>] (Viimati vaadatud 18.05.14)
5. Human Wildlife Conflict Collaboration [<http://www.humanwildlifeconflict.org/>] (Viimati vaadatud 20.04.14)
  6. Kermeliotis T., 2013. Boy scares off lions with flashy invention. CNN [<http://edition.cnn.com/2013/02/26/tech/richard-turere-lion-lights/>] (Viimati vaadatud 18.05.14)
  7. Koch J., 2013. Highway slaughter: Germany's New Anti Roadkill Offensive. Spiegel Online International [<http://www.spiegel.de/international/europe/germany-tries-to-curb-roadkill-problem-a-911591.html>] (Viimati vaadatud 12.05.14)
  8. National Geographic. Mitigating the Human - Wildlife Conflict [<http://news.nationalgeographic.com/news/2013/08/130815-human-wildlife-conflict-solutions-india-krithi-karanth/>] (Viimati vaadatud 12.05.14)
  9. State of Maine Government. Supplemental Feeding of White-Tailed Deer During Winter, 2013 [[http://www.maine.gov/ifw/wildlife/species/mammals/feeding\\_deer.html](http://www.maine.gov/ifw/wildlife/species/mammals/feeding_deer.html)] (Viimati vaadatud 18.05.14)
  10. University of Michigan. The Environmental Effects of Urbanization on Developing Countries [<http://sitemaker.umich.edu/sec005group1/solutions>] (Viimati vaadatud 13.05.14)
  11. U.S. Department of Transportation- Federal Highway Administration, 2000 [[http://www.fhwa.dot.gov/environment/critter\\_crossings/bear.cfm](http://www.fhwa.dot.gov/environment/critter_crossings/bear.cfm)] (Viimati vaadatud 17.05.14)
  12. U.S Roads. Swareflex Wildlife Warning Reflectors: One Preventive Measure for Wildlife-Vehicle Collisions 1997. Road Management Journal [<http://www.usroads.com/journals/rmj/9708/rm970801.htm>] (Viimati vaadatud 18.05.14)
  13. World Health Organization Meeting, 2001: Proceedings of the Southern and Eastern African Rabies Group [<http://searg.info/fichiers/articles/2001L.PDF>] (Viimati vaadatud 13.05.14)

## **Lihtlitsents lõputöö reprodutseerimiseks ja lõputöö üldsusele kättesaadavaks tegemiseks**

Mina, Geitlin Tammemägi,  
(*autori nimi*)

1. annan Tartu Ülikoolile tasuta loa (lihtlitsentsi) enda loodud teose

Metsloomad inimasulates: keskkonnakorralduslikud lahendused  
(*lõputöö pealkiri*)

mille juhendaja on Jaanus Remm  
(*juhendaja nimi*)

1.1.reprodutseerimiseks säilitamise ja üldsusele kättesaadavaks tegemise eesmärgil, sealhulgas digitaalarhiivi DSpace-is lisamise eesmärgil kuni autoriõiguse kehtivuse tähtaja lõppemiseni;

1.2.üldsusele kättesaadavaks tegemiseks Tartu Ülikooli veebikeskkonna kaudu, sealhulgas digitaalarhiivi DSpace'i kaudu kuni autoriõiguse kehtivuse tähtaja lõppemiseni.

2. olen teadlik, et punktis 1 nimetatud õigused jäävad alles ka autorile.

3. kinnitan, et lihtlitsentsi andmisega ei rikuta teiste isikute intellektuaalomandi ega isikuandmete kaitse seadusest tulenevaid õigusi.

Tartus, 19.05.2014 (*kuupäev*)